

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА**  
**ФРАНКА**

Кафедра хімії

**Магістерська робота**

на тему:

**«Взаємодія CdTe та твердих розчинів на його основі з**  
**травниками системи  $\text{NaNO}_2$  - HI»**

**Виконала:**

Студентка 61 групи

Природничого факультету

Храпійчук Ірина Василівна

**Науковий керівник:**

доктор хімічних наук

Томашик Василь Миколайович

Житомир - 2014

## ЗМІСТ

	Стр.
Вступ	3
<b>Розділ I. Огляд наукової літератури</b>	6
1.1 Характеристика напівпровідникових матеріалів	6
1.2 Характеристика процесу травлення	7
1.3 Вимоги до напівпровідникових підкладок	9
1.4 Хімічний склад травників	12
1.5 Фактори, що впливають на ефективність хіміко-динамічного полірування і якість поверхні напівпровідникових підкладок	13
1.6. Класифікація методів хімічної обробки поверхні напівпровідників	14
1.7 Травлення напівпровідникових сполук типу $A^{II}B^{IV}$ та твердих розчинів на їх основі	16
<b>Розділ II. Методика експерименту</b>	20
2.1 Попередня механічна обробка поверхні напівпровідників	21
2.2. Дослідження швидкості хімічного травлення напівпровідників	24
2.3. Мікроструктурні дослідження	27
2.4. Техніка безпеки	28
2.6. Вихідні матеріали	29
<b>Розділ III. Результати дослідження</b>	
3.1. Загальні процеси під час травлення CdTe та твердих розчинів на його основі з розчинами системи $NaNO_2 - HI$	30
3.2. Хімічне травлення напівпровідників CdTe, $Zn_{0.04}Cd_{0.91}Te$ , $Zn_{0.1}Cd_{0.9}Te$ , $Cd_{0.2}Hg_{0.8}Te$ водними розчинами $NaNO_2 - HI$	33
<b>Висновки</b>	36
<b>Список використаної літератури</b>	37

## Висновки

1. Побудовано концентраційні залежності швидкості травлення CdTe та твердих розчинів  $Zn_{0,04}Cd_{0,96}Te$ ,  $Zn_{0,1}Cd_{0,9}Te$  та  $Cd_{0,2}Hg_{0,8}Te$  від складу травильної композиції та складу напівпровідників у розчинах системи  $NaNO_2 - HI$ .
2. Встановлено, що всі досліджувані розчини можуть бути використані для хіміко-динамічного полірування досліджуваних напівпровідників з низькими швидкостями травлення.
3. Досліджено процеси що відбуваються після обробки розчинами для нейтралізації активних компонентів травильних композицій  $NaNO_2 - HI$ .
4. Вперше було запропоновано використовувати розчини солей нітритної кислоти в якості компоненту йодвиділяючих травників.

## Анотація

### ***Храпійчук І.В. Взаємодія CdTe та твердих розчинів на його основі з травниками системи $\text{NaNO}_2$ – $\text{HI}$***

Робота присвячена експериментальному дослідженню хімічної взаємодії монокристалів CdTe,  $\text{Zn}_{0,04}\text{Cd}_{0,96}\text{Te}$ ,  $\text{Zn}_{0,1}\text{Cd}_{0,9}\text{Te}$  та  $\text{Cd}_{0,2}\text{Hg}_{0,8}\text{Te}$  з розчинами системи  $\text{NaNO}_2$  –  $\text{HI}$  і розробці, на основі отриманих результатів, травників та методик і режимів полірування поверхні вказаних напівпровідників.

Побудовано концентраційні залежності швидкості травлення напівпровідників від складу травильної композиції та встановлено якість поверхні після розчинення у розчинах системи  $\text{NaNO}_2$  –  $\text{HI}$ . Досліджено кінетичні закономірності процесу розчинення напівпровідникових матеріалів типу  $\text{A}^{\text{II}}\text{B}^{\text{VI}}$  в йодвиділяючих розчинах системи  $\text{NaNO}_2$  –  $\text{HI}$  та встановлено, що всі розчини можуть бути використані для хімічного полірування. Встановлено залежність швидкості розчинення напівпровідникових сполук від їх складу.

Вперше запропоновано використовувати розчини солей нітритної кислоти в якості компоненту йодвиділяючих травників. Досліджено процеси що відбуваються після обробки розчинами для нейтралізації активних компонентів травильних композицій  $\text{NaNO}_2$  –  $\text{HI}$ .

***Ключові слова:*** полірування, травлення, травильні композиції, поверхня, напівпровідник, тверді розчини, йодовиділяючі розчини.

## Аннотация

### ***Храпийчук И.В. Взаимодействие CdTe и твердых растворов на его основе с травителями системы $\text{NaNO}_2$ – HI***

Работа посвящена экспериментальному исследованию химического взаимодействия монокристаллов CdTe,  $\text{Zn}_{0,04}\text{Cd}_{0,96}\text{Te}$ ,  $\text{Zn}_{0,1}\text{Cd}_{0,9}\text{Te}$  и  $\text{Cd}_{0,2}\text{Hg}_{0,8}\text{Te}$  с растворами системы  $\text{NaNO}_2$  - HI и разработке, на основе полученных результатов, травителей, методик и режимов полирования поверхности указанных полупроводников.

Построены концентрационные зависимости скорости травления полупроводников от состава травительных композиции и установлено качество поверхности после растворения в растворах системы  $\text{NaNO}_2$  – HI. Исследовано кинетические закономерности процесса растворения полупроводниковых материалов типа  $\text{A}^{\text{II}}\text{B}^{\text{VI}}$  в йодвыделяющих растворах системы  $\text{NaNO}_2$  – HI и установлены, что все растворы могут быть использованы для химического полирования. Установлено зависимость скорости растворения полупроводниковых соединений от их состава.

Впервые предложено использовать растворы солей нитритной кислоты в качестве компонента йодвыделяющих травителей. Исследовано процессы, что происходят после обработки растворами для нейтрализации активных компонентов травительных композиций  $\text{NaNO}_2$  – HI.

***Ключевые слова*** : полировка, травления, травительные композиции, поверхность, полупроводник, твердые растворы, йодвыделяющие растворы.

## Summary

### ***Khrapiychuk I. V. Chemical etching of CdTe and $Zn_xCd_{1-x}Te$ , $Cd_xHg_{1-x}Te$ solid solutions in etching compositions $NaNO_2$ —HI***

There is devoted to the investigation of physics and chemical interaction of CdTe,  $Zn_xCd_{1-x}Te$ ,  $Cd_xHg_{1-x}Te$  solid solutions with iodine emerging solutions of the  $NaNO_2$ —HI and technological procedures of the surface chemical treatment of indicated semiconductors using obtained experimental results.

There is built concentration dependence of the etch rate on the composition of semiconductor etching compositions and found the quality of the surface after dissolution in solutions of the system  $NaNO_2$  – HI. The kinetic behaviours dissolution semiconductor  $A^{II}B^{VI}$  tips were investigated in iodine-educing solutions at binary  $NaNO_2$ —HI systems. There is established that all of researched solutions may be used for chemical polishing. It was determined that the speed of dissolution semiconductors and contains are depend.

**Key words:** polishing, etching, travitelnye composition, surface, semiconductor solid solutions, releasing iodine solutions.